



# Ciel, mer, DVD blue-ray, papillons : une conférence pour lycéens autour de la couleur bleue

Daniel Bloch

## ► To cite this version:

Daniel Bloch. Ciel, mer, DVD blue-ray, papillons : une conférence pour lycéens autour de la couleur bleue. Optique-Bretagne 2015, rencontres pédagogiques, SFO, Jul 2015, Rennes, France. hal-01178685

**HAL Id: hal-01178685**

**<https://hal.science/hal-01178685>**

Submitted on 20 Jul 2015

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

# **CIEL, MER, DVD BLUE-RAY, PAPILLONS : UNE CONFERENCE POUR LYCEENS AUTOUR DE LA COULEUR BLEUE**

**DANIEL BLOCH<sup>1,2</sup>**

<sup>1</sup> *CNRS UMR 7538, Laboratoire de Physique des Lasers, 93430 Villetaneuse, France*

<sup>2</sup> *Laboratoire de Physique des Lasers, Université Paris 13, 93430 Villetaneuse, France*

[daniel.bloch@univ-paris13.fr](mailto:daniel.bloch@univ-paris13.fr)

## **RÉSUMÉ**

L'objectif ici est de présenter les principaux arguments d'une conférence, relativement interactive à destination de lycéens (voire collégiens), souvent présentée dans le cadre de "Savante Banlieue" (déclinaison départementale du 93 de la Fête de la Science). A partir d'une couleur, et d'évidences naturelles (le bleu du ciel, et le bleu de l'eau), on discute une palette d'effets importants en optique : vision et couleurs spectrales, lumière diffuse ou directe, absorption chromatique et ou spectroscopique, diffraction.

**MOTS-CLEFS :** *Bleu ; atmosphère ; absorption ; planète bleue*

### **1. BLEU DU CIEL**

Présenter la couleur du ciel, c'est discuter des couleurs spectrales avec l'arc-en-ciel, et de la lumière diffuse ou directe (le ciel est noir la nuit, mais aussi à la surface de la Lune ou de Mars), ou du ciel qui n'est pas bleu s'il y a des nuages. Ceci permet de discuter la diffusion par de petites molécules, ou par de grosses gouttelettes, de comparer la taille à la "longueur d'onde" [un mot "connu" dès la classe de seconde] et d'introduire une "vraie" loi physique : la diffusion Rayleigh en  $\lambda^{-4}$ . Du violet au rouge, en disant que l'on passe (en exagérant beaucoup) de  $0,4\mu\text{m}$  à  $0,8\mu\text{m}$  (*de facto*, ils ne connaissent que le "nm"), il faut calculer  $2^4$  ce qui est souvent une vraie difficulté ! Que le ciel ne soit pas violet, mais bleu, permet de revisiter les principes de la vision, et de discuter en physicien certaines courbes normalisées de sensibilités bleu/vert/rouge. On peut aussi expliquer par synthèse des couleurs, que le Soleil "privé" du bleu diffusé soit jaune, ou orange-rouge au couchant.

*Démarche personnelle : la diffusion Rayleigh fut au concours de 6 h de l'ENS, se terminant par "expliquer le bleu du ciel". A 8 ans, mon enfant revint fièrement du centre de loisirs car l'animateur avait "expliqué" aux enfants le bleu du ciel. Y a-t-il un entre-deux, qui évite en plus que l'optique ne se résume à une source ponctuelle monochromatique ?*

### **2. BLEU DE L'EAU**

Notre planète est connue par les lycéens comme "planète bleue" à cause de l'eau... Mais pour eux, comme pour beaucoup, le bleu des piscines, c'est le fond de la piscine qui colore, ou la réverbération du ciel. Parfois, ils osent le chlore que l'on a ajouté, et pour la mer, le sel. Ces dernières réponses sont plus intrinsèques. Comprendre que l'épaisseur traversée a son importance se démontre très bien avec un rouleau de film alimentaire. Selon la marque et la qualité, le rouleau épais a une coloration (violette, verte, ...), mais est apparemment transparent en film.

Pour le fond de mer, on peut expliquer comment les couleurs disparaissent -plongée sous-marine - et ce qu'est une longueur d'absorption, voire embrayer sur la spectroscopie d'absorption.

### **3. DIFFRACTION**

Comparer visuellement un CD ou DVD avec un DVD "bleu" montre le rapport longueur d'onde/taille des trous. Avec des papillons "morpho" aux ailes bleues et des expériences "à la" Serge Berthier, on peut discuter du concept de cristal photonique. Que dans la nature, le bleu soit souvent "structural" et non pigmentaire est au final relié à l'énergie du photon à une fréquence donnée.